

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-039873

(43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G09G 3/20

(21)Application number : 11-193563

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 07.07.1999

(72)Inventor : BOCK HARALD REINHART
TOWLER MICHAEL JOHN
WALTON HARRY GARTH

(30)Priority

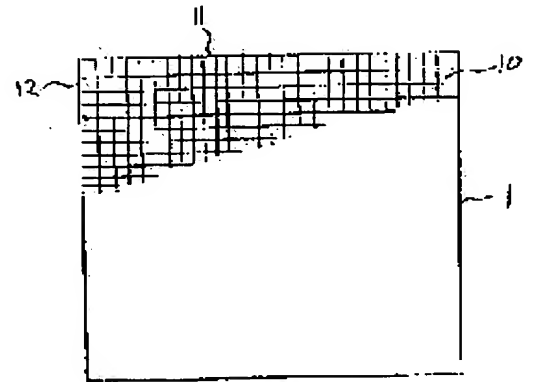
Priority number : 98 9815018 Priority date : 11.07.1998 Priority country : GB

(54) BACKLIGHT FOR BI-STABLE TWIST NEMATIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bi-stable twist nematic liquid crystal display panel without flickering even in a low frame rate.

SOLUTION: The operating method of a display device provided with a bi-stable twist nematic liquid crystal display panel 1 including lines 12 of plural pixels 10 and a backlight comprises a step for turning ON-OFF the backlight with a backlight frequency and a step for sequentially addressing each line 12 with the addressing frequency, and the addressing frequency is lower than the backlight frequency.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-39873

(P2000-39873A)

(43) 公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5
G 0 9 G 3/20	6 1 1	G 0 9 G 3/20	6 1 1 E

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 5 頁)

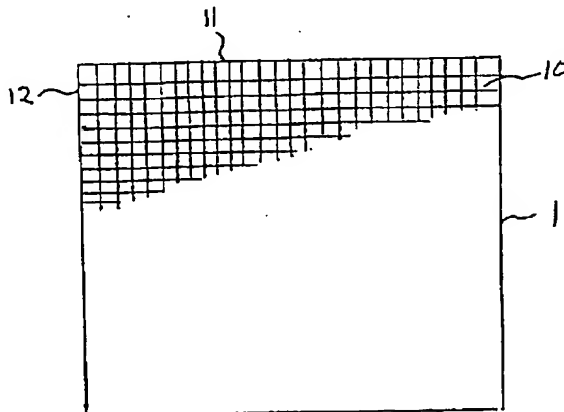
(21) 出願番号	特願平11-193563	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成11年7月7日(1999.7.7)	(72) 発明者	ハラルド ラインハルト ボック イギリス国 オーエックス4 3ビーイー オックスフォード, ハワード ストリート 54
(31) 優先権主張番号	9 8 1 5 0 1 8 . 8	(72) 発明者	マイケル ジョン タウラー イギリス国 オーエックス2 9エイエル オックスフォード, ボトレイ, ザ ガース 20
(32) 優先日	平成10年7月11日(1998.7.11)	(74) 代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(33) 優先権主張国	イギリス (G B)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 双安定性ねじれネマティック液晶ディスプレイパネル用バックライト

(57) 【要約】

【課題】 低フレームレートにおいても、ちらつきのない双安定性ねじれネマティック液晶ディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】 複数の画素10の行12およびバックライトを含む双安定性ねじれネマティック液晶ディスプレイパネル1を備えた表示装置の動作方法であって、バックライト周波数でバックライトを点滅させるステップと、アドレッシング周波数で各行12を順にアドレスするステップとを含み、アドレッシング周波数はバックライト周波数よりも低い、表示装置の動作方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画素の行およびバックライトを含む双安定性ねじれネマティック液晶ディスプレイパネルを備えた表示装置の動作方法であって、該方法は、バックライト周波数で該バックライトを点滅させるステップと、アドレッシング周波数で各行を順にアドレスするステップと、を含み、該アドレッシング周波数が該バックライト周波数よりも低い、表示装置の動作方法。

【請求項2】 前記バックライト周波数を前記アドレッシング周波数で割った値が2以上の整数である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記バックライト周波数が、ヒトの目によって感知されるちらつきを防止できる程度に高い、請求項1に記載の方法。

【請求項4】 前記バックライト周波数が実質的に60Hzに等しい、請求項1に記載の方法。

【請求項5】 前記バックライト周波数が60Hzよりも高い、請求項1に記載の方法。

【請求項6】 前記各行を順にアドレスするステップが、ブランキングパルスおよびスイッチングパルスを順に各行に与えるステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】 ブランク状態またはスイッチングの時に前記液晶が前記バックライトによって照射されないように、該バックライトの点滅と前記各行のアドレスとが同期をとって行われる、請求項6に記載の方法。

【請求項8】 前記行がそれぞれにバックライトを有する複数の行のブロックに分割され、異なるブロックの該バックライトは異なる時間に点滅する、請求項1に記載の方法。

【請求項9】 前記行の全てが前記パネル全体に亘って順次アドレスされる、請求項1に記載の方法。

【請求項10】 少なくとも複数の隣接しないブロックまたは行のバックライトが同時に点滅する、請求項8または9に記載の方法。

【請求項11】 前記請求項1に記載の方法に従って動作する、複数の画素の行およびバックライトを含む双安定性ねじれネマティック液晶ディスプレイパネルを備えた表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、双安定性ねじれネマティック液晶ディスプレイパネルを備えた表示装置のためのバックライトに関する。

【0002】

【従来の技術】初めに、いくつかの従来技術文献について説明する。

【0003】UchidaらのConference Report of the SID

1997 Int. Display Res. Conf. Toronto, p.37は、フレーム順次カラーバイセルディスプレイ（バックライトが赤、緑、青の順に点滅する）について説明している。長いアドレス時間およびスイッチング時間のために、かろうじて4分の1のフレーム時間が照射のために利用できる。（下で述べるように、バックライトをいくつかのセグメントに分割すると、照射時間をフレーム時間の40%にまで増加できる。）

K. F. Kongsliらの"A synchronously strobed backlight for improved video-rate STN performance"(Tektronix & Kent State), SID 94 Digest, page 155は、同様に、コントラストを向上するSTN用チョップストライプバックライト(chopped striped backlight)について説明している。但し、STNのちらつきは問題とされていない。

【0004】K. Sueokaら(日本IBM)の"Improving the Moving-Image Quality of TFT-LCDs", Conference Report of the SID 1997 Int. Display Res. Conf. Toronto, P203は、速く動く画像を表示する場合、バックライトを点滅させることによりLCD内の画像スミアリングの影響がいかに抑制され得るかについて説明している。（ブランキングを隠し、アドレス時間を長くするために点滅は行われない。）

D. W. BerremanおよびW. R. Heffnerの"New bistable liquid-crystal twistcell", J. Appl. Phys. 1981, 52(4), 3032は双安定性ねじれネマティック(BTN)効果について説明している。ここでは、ブランキングの後で急激にまたは徐々に電圧を下げ、ホメオトロピックな弱い状態にすることによって、2つの準安定状態(例えば360度の強いねじれ、および例えば0度の弱いねじれ)の間で選択が為される。ジオメトリは、2つの表面上のプレチルトの方向が約180度異なるコレステリクセル(「平行セル」)である。LC材料の自然なピッチはセルの厚さの約2倍の長さ、または2倍よりも少し短い長さである。

【0005】欧州特許公開番号第0018180号は上記文献に対応する。

【0006】欧州特許公開番号第0569029号は、初期「ブランキング」パルスに続く可変電圧の選択パルスによるBTN液晶のアドレッシングに関する。

【0007】欧州特許公開番号第0613116号は、非常に短いアドレス時間で、短い選択パルスをブランキングパルスの後の最適な位置に配置することによって行う(つまり、それらの間に休止が存在する)アドレッシングに関する。アドレッシングの2つのモードは、非常に高い選択電圧パルスおよび非常に低い選択電圧パルスとして説明されている。これらはどちらも大きくねじられた状態(直交偏光子(crossed polariser)である薄いセルによる黒状態)を生成し、その一方で、中間的なパルス電圧が小さなねじれ(白)状態を生成する。これは、高

解像度パッシブビデオディスプレイで要求される高速BTNアドレッシングにとって重要である。

【0008】T. Tanaka, Y. Sato, A. Inoue, Y. Momose, H. Nomura, S. Iinoの"A Bistable Twisted Nematic (BTN) LCD Driven by a Passive Matrix Addressing", Proceedings of Asia Display '95, 259は、第1の白黒BTNパネルについて説明している。

【0009】H. Nomura/Seiko Epson Corp.による特開平7-248485号の"Liquid crystal display device and its driving scheme"は、ブランキングパルスとアドレッシングパルスとの間にプリセットパルスを挿入することによる、より速いアドレッシングについて説明している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、低フレームレートにおいても、ちらつきのない双安定性ねじれネマティック液晶ディスプレイパネルを提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明による、複数の画素の行およびバックライトを含む双安定性ねじれネマティック液晶ディスプレイパネルを備えた表示装置の動作方法は、バックライト周波数でバックライトを点滅させるステップと、アドレッシング周波数で各行を順にアドレスするステップとを含み、アドレッシング周波数がバックライト周波数よりも低く、それにより上記目的が達成される。

【0012】本発明は、BTNパネルにおいてより高い解像度を実現し、非常に低いフレームレートであってもちらつきを防止できる。更に、ホメオトロピックなブランク状態は照射されないが、視野角のビヘイビアに積極的に寄与するので、視野角の非依存性が向上する。

【0013】バックライト周波数をアドレッシング周波数で割った値が2以上の整数であってもよい。

【0014】本発明のある実施形態では、バックライト周波数が、ヒトの目によって感知されるちらつきを防止できる程度に高くてもよい。

【0015】バックライト周波数が実質的に60Hzに等しくてもよい。

【0016】バックライト周波数が60Hzより高くてもよい。

【0017】本発明の一つの実施形態では、各行を順にアドレスするステップが、ブランキングパルスおよびスイッチングパルスを順に各行に与えるステップを含んでもよい。

【0018】本発明の更なる実施形態では、ブランク状態またはスイッチングの時に液晶がバックライトによって照射されないように、バックライトの点滅と各行のアドレスとが同期をとって行われてもよい。

【0019】本発明の更なる実施形態では、行がそれぞ

れにバックライトを有する複数のブロックに分割され、異なるブロックのバックライトは異なる時間に点滅してもよい。

【0020】行の全てがパネル全体に亘って順次アドレスされてもよい。

【0021】少なくとも複数の隣接しないブロックまたは行のバックライトが同時に点滅してもよい。

【0022】本発明はまた、上記の方法に従って動作する、複数の画素の行およびバックライトを含む双安定性ねじれネマティック液晶ディスプレイパネルを備えた表示装置を提供し得る。

【0023】実質的に添付の図面を参照して本明細書中に説明した表示装置であってもよい。

【0024】本発明の実施形態は、添付の図面を参照して、例示の目的のみで説明される。

【0025】

【発明の実施の形態】図1の双安定性ねじれネマティック(BTN)液晶ディスプレイパネル1は、列11および行12に配列された複数の画素10に分割されている。パネル1の裏側にバックライト(図示せず)が提供される。

【0026】図2は、合計で2160行の行を含む図1のディスプレイパネル1の複数の異なる行についてのタイミング図を示す。データ信号が列に与えられ、ブランキングパルスおよびスイッチングパルスによって行が順次アドレスされる。これらのパルスによって1度に1行ずつ行がアドレスされる。従って、各行をより長い時間間隔でアドレスできる場合、つまり、より低い周波数でアドレスできる場合、システムによってアドレスされる行の数は増加し得る。

【0027】しかし、通常、ヒトの目は60Hz未満の周波数で起こる変化に対して敏感であるので、ブランキングパルスおよびスイッチングパルスが60Hz未満の周波数で与えられる場合、ちらつきは目で知覚され得る。60HzのフレームレートでBTNデバイスをアドレッシングする場合、BTNデバイスのアドレッシング時間は強誘電液晶(FLC)デバイスと比べて比較的長いので、アドレスされ得るラインの数は大幅に制限される。なお、行内の画素を適切にスイッチ(アドレス)するために、このアドレッシング時間内に、ブランキングパルスおよびスイッチングパルスを各行に与える必要がある。

【0028】BTNデバイスは、(液晶材料、セルのジオメトリ、およびセルの均一度に応じて)約20μs〜約50μsのアドレッシング時間を必要とする。このアドレッシング時間内にブランキングパルスが与えられ、それに続いてスイッチングパルスが与えられる。しかし液晶は、通常、例えば8.5ms等の約数ミリ秒のこれらのパルスに応答するために、それより長い時間を必要とする。従って、「オン」状態(つまり点灯状態)に対応するデータ信号が画素に与えられる場合、続いて、ブラン

キングパルスおよびスイッチングパルスが与えられると、次のブランキングパルスおよびスイッチングパルスが与えられるまでの、残り時間の間に明るく見えるまでの約8.5msの間、液晶は実際には暗く見えるか、または、十分な明るさに及ばない。(従って「オフ」状態とみなされ得る。)従って、ブランキングスイッチング期間は、8.5msの間続くのが効率的であると考え得る。なお、図2の数字2で示す暗領域によってこの期間を表示する。

【0029】BTNデバイスにおいて、60Hz未満でアドレスする場合のちらつきの問題を解決するために、図2の実施形態は60Hzの周波数で点滅するフラッシングバックライトを提供する。バックライトがディスプレイを照射する期間を「バックライトオン期間」と呼び、これを図2の数字4で示す。期間4と期間4との間の間隔において、バックライトはスイッチオフされる。なお、この期間を「バックライトオフ期間」と呼ぶ。次に、ブランキングスイッチング期間2をバックライトオン期間4の間(つまり、バックライトがスイッチオフの間)に挿入して、60Hz未満の周波数で、ちらつきが知覚されることなく、アドレッシングが行われ得る。

【0030】例えば、LCDが30Hzの周波数でアドレスされる場合、ブランキングおよびスイッチングは1つおきのブランキングオフ期間に行われ得る。LCDが20Hzの周波数でアドレスされる場合、ブランキングおよびスイッチングは2つおきのブランキングオフ期間に行われ得る。周波数が低くなるにつれて、ブランキングおよびスイッチングが行われる頻度は次第に低くなる。

【0031】このことによる効果は、「オン」である画素が実際に60Hzの周波数で点滅し、画素が「オフ」の場合には単にオフにとどまるということである。各画素は「オン」と「オフ」との間で状態を変え得るが、それは30Hz以下の周波数でのことである。これにより目は錯覚を起こし、ちらつきを感知しない。

【0032】この方法が機能するために、ブランキングスイッチング期間2は、バックライトオフ期間内に完了する必要がある、バックライトオン期間と重なってはならない。

【0033】図2の実施形態において、各行について20Hzの周波数でブランキングおよびスイッチングが行われ、ブランキングスイッチング期間2は約8.5ms間続き、各バックライトオン期間4は約5ms間続く。

【0034】行は1度に1行ずつアドレスされるので、離れた行のアドレッシング時間はかなり異なる。従って、行を複数のブロックに分割し、各ブロックが60Hzの周波数で互いに異なる時間に点滅するバックライトを有する必要がある。図2の実施形態において、行は、それぞれが360行の行からなる6つのブロックに分割され

る。これらのブロックのバックライトが異なる時間に点滅する様子を図2に示す。

【0035】図2では、360行の行からなる第1のブロックをそれに続くブロックよりも詳細に示す。後に続く5つのブロックは、第1のブロックと同じスキームに従って動作する。第1のブロック内に、行1、120、121、240、241および360についての異なるタイミング図を示す。行1と行120との間で、ブランキングスイッチング期間2は、図示した2つの位置の間を第1のバックライトオン期間4に接するまで徐々に移動する。この時点でアドレッシングは、(行121に進むと第1のバックライトオン期間4と重なるので)単に行121に進むのではなく、行361にジャンプする。ディスプレイの行は1度に1行づつしかアドレスできないが、行は任意の順序でアドレスでき、アドレッシングは、必要な場合には行間でジャンプすることができる。行アドレッシングは更に120行後にジャンプし、全2160行がアドレスされるまで、どのバックライトオン期間4とも重なることなく継続する。

【0036】アドレッシング中に任意の行にジャンプすることなく2160行の全てを行1から行2160まで順次アドレスすることが望まれる場合、行を $3 \times 6 = 18$ のブロックに分割し、且つ、3つの隣接しないブロック(つまりブロック1、7および13、ならびにブロック2、8および14等)からなるグループが同時に点滅する必要がある。ブランキングスイッチング期間2がどのバックライトオン期間4とも重ならないようにするためには、元の6つのブロックの各々について、3つの独立したブロックを提供する必要があることを考慮すると、図2からこのことが理解できる。

【0037】図2の実施形態において使用されるバックライトは、冷陰極蛍光管バックライト、白色発光ダイオード(LED)、もしくは、有機または無機で、薄膜または厚膜のエレクトロルミネッセントデバイスであり得る。約1.3%のMerckキラルドーパントR1011を添加したMerck LC mixture ZLI4792から形成された $1.43 \mu\text{m} \pm 0.025 \mu\text{m}$ のセルにおいて、以下のセルパラメータおよび波形で満足なスイッチングが得られる。約7°にラビングされた配向材料RN715(Nissan)。逆平行プレチルト。約25°Cで38.5V~41.5Vを2ms間。次に、 $\pm 1.5\text{V}$ を0.2ms間。次に、 $\pm (13.6\text{V} \pm 1.5\text{V})$ を22 μs 間。次に $\pm 1.5\text{V}$ 。すなわち、はじめ $\pm 1.5\text{V}$ のデータ信号。次に、40Vで約2ms間のブランキングストロブ信号。次に、13.6Vで22 μs 間のアドレスストロブ信号。そしてこれら2つのストロブ信号間に0.2ms間の休止が挿入される。

【0038】

【発明の効果】本発明によると、複数の画素の行およびバックライトを含む双安定性ねじれネマティック液晶デ

ィスプレイパネルを備えた表示装置が提供される。バックライトは、あるバックライト周波数で点滅し、各行は、あるアドレッシング周波数でアドレッシングされる。ここで、バックライトが点灯していない瞬間の、1回おき、または3、4回おき等の任意のタイミングにおいてブランキングとスイッチングが行われる。これにより、本発明においては、アドレッシング周波数がバックライト周波数よりも低い状態においても、液晶ディスプレイのちらつきを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】双安定性ねじれネマティック液晶ディスプレイ*

* パネルである。

【図2】図1のパネルの選択された行についてのタイミング図である。

【符号の説明】

1 双安定性ねじれネマティック(BTN)液晶ディスプレイパネル

2 ブランキングスイッチング期間

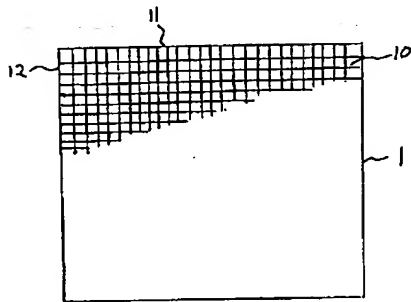
4 バックライトオン期間

10 画素

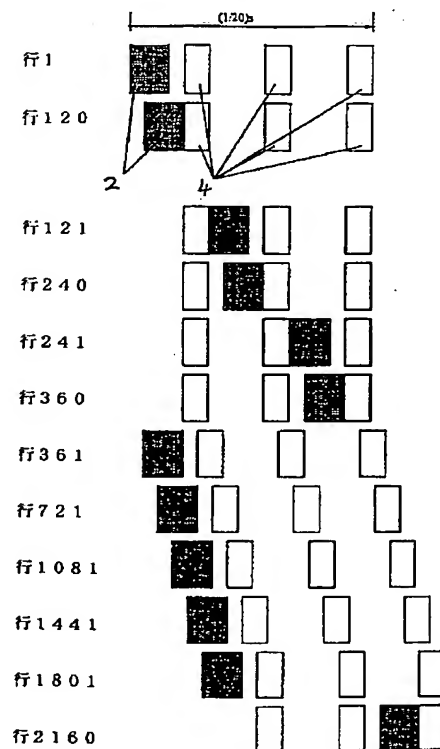
11 列

12 行

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ハリー ガース ウォルトン
イギリス国 オーエックス33 1エヌジー
オックスフォード, ウェトレイ, ウ
エストフィールド ロード 32